

RAPPORT: Découpe de planche de mobile d'échappement par LaserMicroJet®

Pour Anonymous

Par Stephane Delahaye, SYNOVA SA

OBJECTIF

La technologie du LaserMicroJet® a été utilisée pour découper des «planches de mobile d'échappement» à partir de substrats en Durnico.

DESCRIPTION

ECHANTILLON	Matériau	Durnico X2NiCoMo 18-9-5	
	Épaisseur	0.1	mm
	Quantité	5	pcs

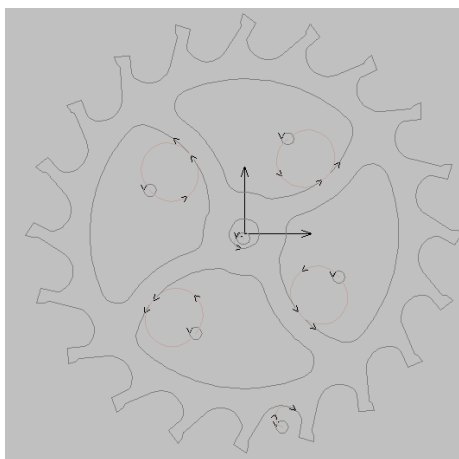


IMAGE 1 : Dessin du tracé appliqué (sans les passes de finition).

Revue de rapport			
Chef de projet		Directeur Application	
Nom:	M. Stephane Delahaye	Nom:	M. Benjamin Carron
Date:	19.03.2015	Date:	19.03.2015
Visa:	SDE	Visa:	BC

**SYNOVA**

Ch. Dent-d'Oche
CH-1024 Ecublens
Suisse
www.synova.ch

RAPPORT D'APPLICATION

Rapport No: 153-4

Echantillon No: 2.2.1533




CONFIDENTIEL

IMAGE 2: Photographies des roues découpées (avec le conditionnement).

PROCÉDÉ: INSTRUMENT & PARAMÈTRES DE DÉCOUPE

La LCS 300, équipé d'un laser à « pulse court », a été utilisée Lors des découpes.

Dans le tableau ci-dessous, vous trouverez l'ensemble des paramètres optimisés utilisés pour les tests de découpe :

	SYSTÈME	Machine	LCS300
		Système de fixation	Mors de serrage
	PARAMÈTRES DU MICROJET®	Diamètre de la buse	30 μm
		Largeur de coupe	25 μm
		Gaz d'assistance	He
		Débit de gaz	1.1 L/min
		Pression d'eau	550 bar
		Distance de travail (unité de couplage-échantillon)	9 mm
	PARAMÈTRES LASER	Laser	
		Longueur d'onde	532 nm
		Taux de répétition laser	85 kHz
		Durée d'impulsion	10 ns
		Puissance dans le jet	~3.5 W

LES STRATEGIES DE COUPE

Plusieurs stratégies de découpe ont été utilisées afin de proposer différents compromis rugosité / vitesse.

Dans le tableau suivant, vous trouverez les paramètres utilisés pour optimiser la rugosité de bord en fonction des stratégies.

Référence échantillons	#1 Offset de 15 µm	#2 Offset de 16 µm	#3 Offset de 16 µm	#4 à #5 Offset de 15 µm	
Stratégie	Monopasse	Monopasse + monopasse de finition	Monopasse + monopasse de finition	Monopasse	<i>mm/s</i>
Vitesse ébauche	0.12	0.4	0.45	0.4	<i>mm/s</i>
Vitesse finition	0.12	0.4	0.45	0.4	<i>mm/s</i>
Décalage de finition	10	10	10	10	<i>µm</i>
Temps de cycle	~11 min	~4 min	~3 min40	~2 min40	
Rugosité	~0.2 µm	NA	~0.32 µm	~0.29	<i>µm</i>

La passe de finition améliore l'état de surface du flanc de coupe et lisse les points d'entrée et de sortie de la pièce au détriment du temps de découpe.

RESULTATS

Les images suivantes montrent un aperçu de la qualité de découpe accessible avec la technologie du LaserMicroJet® :



IMAGE 3: Vue globale de la pièce

Pièce #1



IMAGE 4: Face avant (face d'attaque)



IMAGE 5: Face arrière (face de sortie)



SYNOVA

Ch. Dent-d'Oche
CH-1024 Ecublens
Suisse
www.synova.ch

RAPPORT D'APPLICATION

Rapport No: 153-4

Echantillon No: 2.2.1533

CONFIDENTIEL

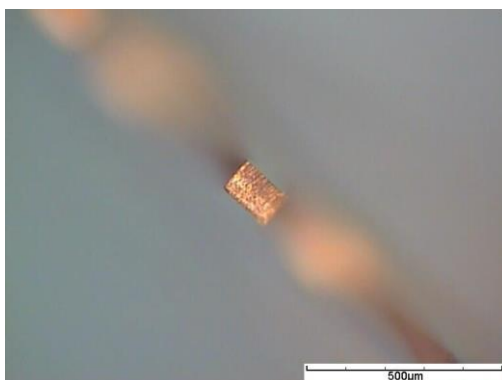


IMAGE 6: Bord de coupe

Pièce #4 et #5

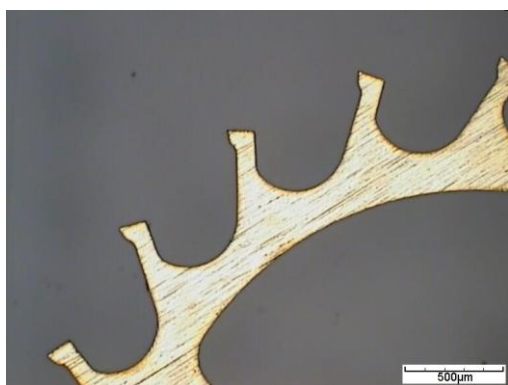


IMAGE 7: Face avant (face d'attaque)



IMAGE 8: Face arrière (face de sortie)

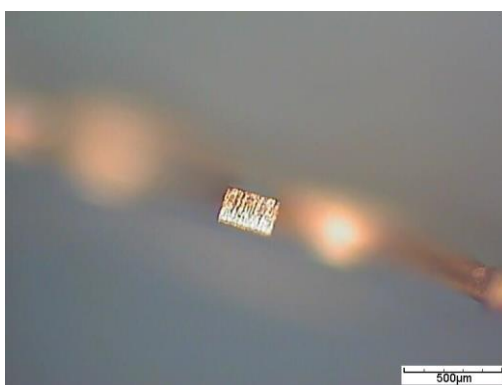


IMAGE 9: Bord de coupe

Les différentes mesures de rugosité sont présentées ci-dessous.



SYNOVA

Ch. Dent-d'Oche
CH-1024 Ecublens
Suisse
www.synova.ch

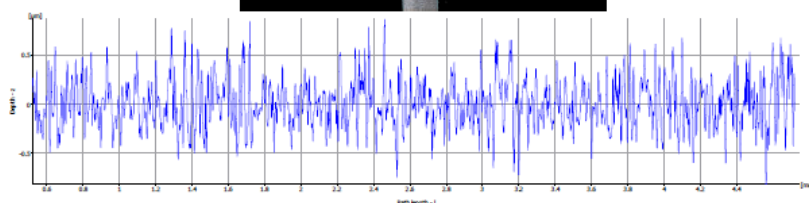
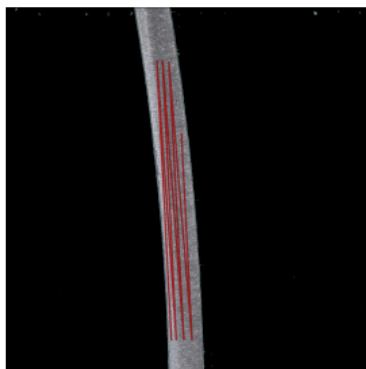
RAPPORT D'APPLICATION

Rapport No: 153-4

Echantillon No: 2.2.1533

CONFIDENTIEL

Pièce #1



Ra: 195.8583nm

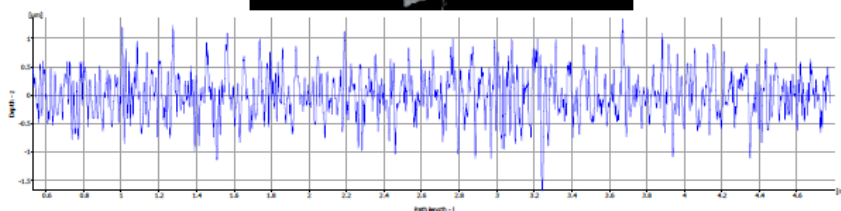
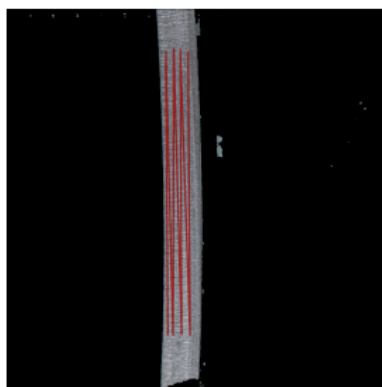
Rq: 247.2528nm

Rz: 1.4424μm

Filter:

high pass - roughness profile
Lc:= 250.0000μm

Pièce #3



Ra: 316.4541nm

Rq: 400.6487nm

Rz: 2.2981μm

Filter:

high pass - roughness profile
Lc:= 250.0000μm

**SYNOVA**

Ch. Dent-d'Oche
CH-1024 Ecublens
Suisse
www.synova.ch

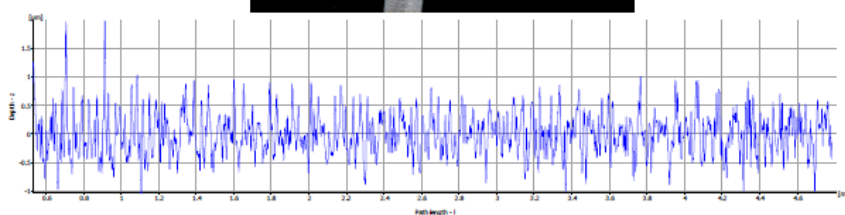
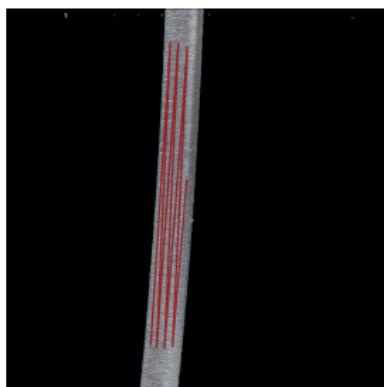
RAPPORT D'APPLICATION

Rapport No: 153-4

Echantillon No: 2.2.1533

CONFIDENTIEL

#4 à #5



Ra: 290.5137nm
Rq: 369.9350nm
Rz: 2.0578µm

Filter:

high pass - roughness profile
Lc:= 250.0000µm

CONCLUSION

La découpe planche de mobile d'échappement en Durnico a été réalisée sur une machine SYNOVA LCS 3000. Cette machine utilise la technologie du Laser MicroJet® et combine les avantages du laser pulsé à haute énergie avec les propriétés de guide d'ondes et de refroidissement apporté par un jet d'eau de moins de 30 µm de diamètre. Le laser est utilisé pour l'ablation du matériau. Le jet d'eau, pour sa part, guide le faisceau laser, refroidit le bord de découpe et évacue les particules sublimées.

Au long de ces expériences, nous avons pour objectif de proposer des pièces optimisées en terme de rugosité et de temps de découpe. Les faces avant et arrière sont de très bonne qualité et les profils de rugosité sur contour intérieur indiquent un Ra: ~0.2-0.3µm suivant les vitesses de coupe utilisées.

Nous sommes ouverts à l'amélioration concernant vos besoins en termes de :

- L'optimisation du temps de coupe en fonction de la qualité souhaitée (rayon minimum souhaité, Ra).
- Le nettoyage et le conditionnement.

Nous vous remercions pour l'intérêt que vous portez en notre technologie et espérons que nos résultats sont en accord avec vos exigences.